

鐵中毒

Iron overdose

中毒作用機轉

1.未和蛋白質結合的鐵(free iron)是造成毒性的主要原因，其作用機制包括[1,2]：

(1)直接對腸胃道黏膜造成腐蝕性傷害，出血性腸胃炎合併低血容(hypovolemia)。

(2)破壞粒線體內的氧化磷酸化作用，進而產生氧化自由基導致脂肪過氧化及細胞死亡[2]。

(3)過量的 ferritin 會導致靜脈擴張及增加微血管的通透性，造成體液在第三空間(the third space)累積。

(4)抑制凝血因子的作用，產生凝血異常。

2.Normal serum iron：50~150 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 。

3.Normal TIBC：300~435 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 。

致毒劑量

1.不同鐵製劑的含鐵量：

Ferrous sulfate：20%

Ferrous fumarate：33%

Ferrous gluconate：12%

2.中毒劑量：

因人而異，但一般而言食入大於 20 mg/kg，即會產生症狀，若是食入大於 40 mg/kg 則會產生嚴重的症狀。

- 3.血中鐵的濃度和臨床症狀之相關性[2]:
 - (1)300~500 µg/dL：輕微的腸胃道症狀。
 - (2)500~1000 µg/dL：中/重度症狀。
 - (3)> 1000 µg/dL：重度症狀。
- 4.有些臨床症狀可以用來預測小孩子血中鐵的濃度：
 - (1)Vomiting/ diarrhea > 300 µg/dL。
 - (2)WBC > 15,000/mm³ or glucose > 150 mg/dL > 300 µg/dL。

依臨床狀況進行之支持性療法

- 1.呼吸道(airway)：依一般急救原則處理。
- 2.呼吸(breathing)：依一般急救原則處理。
- 3.循環(Circulation)：

嚴重的中毒常有因消化道出血及靜脈擴張而造成的休克，應給予靜脈輸液(包括輸血)的治療。
- 4.依臨床症狀可分為四期：
 - 第一期：發生於食入後數小時，腹痛、嘔吐、腹瀉、血便、休克，代謝性酸中毒，貧血。
 - 第二期：食入後十二小時，腸胃道症狀緩解。
 - 第三期：在第二期後幾小時(全身性毒性)休克、肝功能異常(衰竭)，心衰竭，腎衰竭。
 - 第四期：數日到數週(2~8 weeks)，腸胃道阻塞 (gastric outlet / small bowel)

非特異性療法

- 1.吐根糖漿催吐

Not commend

會模糊症狀，且未證實可改善預後。

2.胃灌洗(lavage)

YES

3.活性碳(active charcoal)

NO

4.緩瀉劑(cathartics)

NO

加重病人腹瀉的症狀。

診斷

1.病史確定

2.血中鐵的濃度 (Peak：2~6 hr 後) [1,2]。

特異性療法

4.解毒劑：Deferoxamine (Desferal 1500 mg/vial)。

2.做用機轉：

和體內(尤其是組織內)的鐵離子結合，在經由腎臟排出。

3.解毒劑之適應症：

(1)任何中重度中毒的病人(低血壓、嚴重腸胃炎、嗜睡...等)。

(2)血中鐵的濃度大於TIBC (total iron binding capacity)。

(3)血中鐵的濃度大於 350~400 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 。

(4)預期食入 Fe^{2+} 劑量 $> 60 \text{ mg}/\text{kg}$ 。

(5)KUB 可看見藥錠[2]。

4.解毒劑之劑量及使用方法：

(1)靜脈注射(IVF)：15 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$ \rightarrow 45 $\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$ 。

若太快會造成低血壓[2]。

(2)肌肉注射(IM)：90 mg/kg, up to 1 g, q8h。

5.解毒劑之副作用：

(1)低血壓：IVF 太快(>45 mg/kg/hr)，肌肉注射[3,5]。

(2)腎衰竭

(3)神經毒性：

視、聽覺障礙，好發慢性腎衰竭慢性鐵中毒的病人及長期使用者。

(4)呼吸窘迫症：使用時間超過數天者。

(5)Yersmia sepsis [3]。

6.治療準則：依病人之臨床狀況而定。

加強除去法

1.尿液酸化/鹼化



2.血液透析



Deferoxamine 在接受洗腎的病患仍須使用，但量要減低。
因 Deferoxamine 的半衰期會由 1~4 hr 延長至 25.6 hr。

3.血液灌注



Charcoal hemoperfusion

4.強迫透析法



5.活性碳重覆投與



臨床數據收集

1.一般性數據：

CBC/DC、sugar、BUN、Cr、Na、K、ALT、PT、aPTT等。在矯正血中pH值後應考慮鉀離子之補充。

2.特殊性物質血中濃度：Iron、TIBC。

3.放射線檢查：KUB。

50%小孩即使鐵濃度 $>300\ \mu\text{g/dL}$ ，其仍是正常。

病人處置動向

1.沒有症狀6小時或食入量 $<20\ \text{mg/kg}$ 者可出院[2]。

2.症狀輕微或食入量 $20\sim60\ \text{mg/kg}$ 者，給予支持性治療。於觀察數小時後無症狀，且血中鐵濃度 $<350\ \mu\text{g/dL}$ 可出院。

3.嚴重者：住院(病房或加護病房)，給予Deferoxamine治療。

臨床病程(預後及慢性併發症)

1.大多數病人可以完復原而且沒有後遺症。

2.即使一開始只有輕微症狀，有些病患仍會產生幽門狹窄或腸阻塞之後遺症需手術治療。

3.少數中毒劑量大於 $1000\ \mu\text{g/dL}$ 者會造成死亡。

Reference:

1. Tintinalli JE. Ruiz E. Krome RL: Emergency Medicine, 5th ed. International edition: McGraw-Hill, 2000; 1159-61 ◦
2. Fine JS: Iron poisoning. Current Problems in Pediatrics. 2000; 30(3): 71-90 ◦
3. Tenenbein M: Benefits of parenteral Deferoxamine for acute iron poisoning. J of Toxicology. 1996; 34(5): 485-9 ◦
4. Howland MA: Risk of parenteral Deferoxamine for acute iron poisoning. J of Toxicology. 1996; 34(5): 491-7